

504P083/1000

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-217032

(P 2 0 0 0 - 2 1 7 0 3 2 A)

(43) 公開日 平成12年8月4日(2000.8.4)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>

識別記号

F I

テマコード (参考)

H04N 5/235

H04N 5/235

5C022

5/232

5/232

Z 5C053

5/91

5/91

J

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全13頁)

(21) 出願番号

特願平11-13063

(22) 出願日

平成11年1月21日(1999.1.21)

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 山下 紀之

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ

ー株式会社内

(74) 代理人 100082762

弁理士 杉浦 正知

Fターム(参考) 5C022 AA13 AB55 AB62 AC79

5C053 FA05 FA07 FA21 FA23 GA11

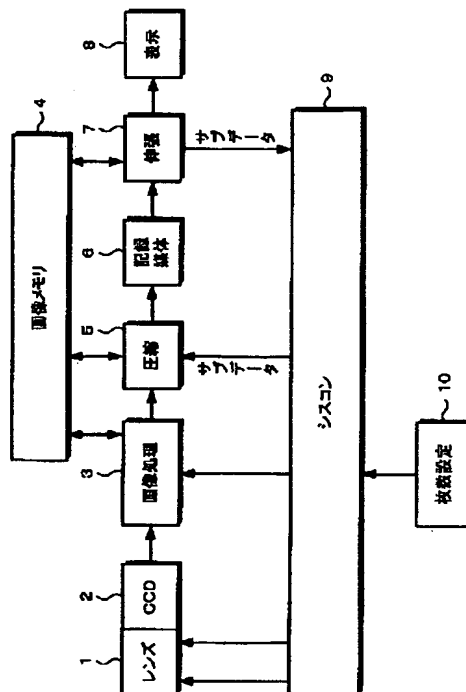
GB36 KA03 KA13 KA22 LA01

(54) 【発明の名称】 画像信号処理装置および方法

(57) 【要約】

【課題】 静止した被写体は撮影時間を長くすることによってS/Nと解像度をより良い静止画にする。

【解決手段】 レンズ群1を介して入射された被写体の像がCCD撮像素子2へ供給される。CCD撮像素子2の電子シャッターが駆動され、枚数設定キー10によって設定されたn枚の画像信号がフレーム毎に取り込まれる。画像処理回路3では、取り込まれたn枚の画像信号がリアルタイムで位置合わせ、画像変形、加算される。さらに、加算された画像信号を1/nとし、高域強調フィルタを介して出力される。圧縮回路5において、圧縮処理が施され、サブデータが付加された圧縮画像信号が記録媒体6に供給される。読み出された圧縮画像信号は、伸張回路7によって、伸張処理が施される。伸張された画像信号は、伸張回路7から表示回路8へ供給される。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 予め設定されたn枚の画像を順次撮像する撮像素子と、

上記n枚の画像中、時間的に隣り合う2枚の画像を1/m画素の精度で位置ずれを検出する手段と、

検出した上記位置ずれを補正する手段と、

上記位置ずれを補正したn枚の画像を加算し、平均化する手段とからなることを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項2】 請求項1において、

さらに、平均化された上記画像を圧縮する圧縮手段と、 10 圧縮された上記画像を記録する記録媒体と、

上記記録媒体から読み出した上記画像を伸張する伸張手段とを有することを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項3】 予め設定されたn枚の画像を順次撮像する撮像素子と、

上記n枚の画像をそれぞれ記録する記録媒体と、

上記記録媒体から読み出した上記n枚の画像中、時間的に隣り合う2枚の画像を1/m画素の精度で位置ずれを検出する手段と、

検出した上記位置ずれを補正する手段と、

上記位置ずれを補正したn枚の画像を加算し、平均化する手段とからなることを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項4】 請求項3において、

さらに、順次撮像された上記n枚の画像をそれぞれ圧縮する圧縮手段と、

上記記録媒体から読み出した上記n枚の画像をそれぞれ伸張する伸張手段とを有することを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項5】 請求項1または3において、

上記位置ずれを検出する手段は、

第1の画像と、上記第1の画像に時間的に隣り合う第2の画像とをそれぞれm倍に拡大し、

m倍に拡大された上記第1の画像に対して上記第2の画像の位置を検出するようにしたことを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項6】 請求項5において、

上記位置ずれを補正する手段は、

上記位置ずれの検出結果の小数成分に基づいて上記第1の画像に対して画素ずらし補間を行い、

上記位置ずれの検出結果の画像変形係数に基づいて上記 40 第1の画像に対して画像変形を行い、

上記位置ずれの検出結果の整数成分に基づいて上記第1の画像に対して位置合わせを行うようにしたことを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項7】 請求項1または3において、

さらに、光軸の方向を変化させる光軸可変手段を有し、予め決めた角度で、上記光軸の方向をn個の方向に向けながら、上記n枚の画像を撮影するようにしたことを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項8】 請求項7において、

上記光軸可変手段を用いて手振れ補正を行うようにしたことを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項9】 請求項7において、

手振れ補正を行わず、手振れの成分を加味しながら上記n枚の画像を撮影するようにしたことを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項10】 請求項1または3において、

上記n枚の画像を外部の画像処理装置へ転送する転送手段を有することを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項11】 請求項2または3において、

上記n枚の画像および加算された上記画像を上記記録媒体に記録するようにしたことを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項12】 請求項2または3において、

リアルタイムで加算された上記画像を生成し、生成された上記画像のみを上記記録媒体に記録するようにしたことを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項13】 予め設定されたn枚の画像を撮像素子で順次撮像し、

20 上記n枚の画像中、時間的に隣り合う2枚の画像を1/m画素の精度で位置ずれを検出し、

検出した上記位置ずれを補正し、

上記位置ずれを補正したn枚の画像を加算し、平均化するようにしたことを特徴とする画像信号処理方法。

【請求項14】 予め設定されたn枚の画像を撮像素子で順次撮像し、

上記n枚の画像をそれぞれ記録し、

上記記録媒体から読み出した上記n枚の画像中、時間的に隣り合う2枚の画像を1/m画素の精度で位置ずれを検出し、

30 検出した上記位置ずれを補正し、

上記位置ずれを補正したn枚の画像を加算し、平均化するようにしたことを特徴とする画像信号処理方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、複数の画像信号から1枚の静止画を生成することができる画像信号処理装置および方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 現在、静止画モードを有するカメラ一体型デジタルVTRおよびデジタルスチルカメラ（以下、これらを総称してデジタルカメラと略する）を用いて静止画の撮影を行う場合、動いている被写体の一瞬をフリーズして撮影し、記録するようにできている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、動画の被写体を撮影するときと同様に、静止した被写体を撮影するときにもほんの一瞬の光しか利用していない。そのため、デジタルカメラで撮影された静止画は、S/Nも解像度も不十分であった。

【0004】したがって、この発明の目的は、静止した被写体の撮影時間を長くすることによって、S/Nも解像度もより良い静止画にすることができる画像信号処理装置および方法を提供することにある。

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、予め設定されたn枚の画像を順次撮像する撮像素子と、n枚の画像中、時間的に隣り合う2枚の画像を1/m画素の精度で位置ずれを検出する手段と、検出した位置ずれを補正する手段と、位置ずれを補正したn枚の画像を加算し、平均化する手段とからなることを特徴とする画像信号処理装置である。

【0006】請求項3に記載の発明は、予め設定されたn枚の画像を順次撮像する撮像素子と、n枚の画像をそれぞれ記録する記録媒体と、記録媒体から読み出したn枚の画像中、時間的に隣り合う2枚の画像を1/m画素の精度で位置ずれを検出する手段と、検出した位置ずれを補正する手段と、位置ずれを補正したn枚の画像を加算し、平均化する手段とからなることを特徴とする画像信号処理装置である。

【0007】請求項13に記載の発明は、予め設定されたn枚の画像を撮像素子で順次撮像し、n枚の画像中、時間的に隣り合う2枚の画像を1/m画素の精度で位置ずれを検出し、検出した位置ずれを補正し、位置ずれを補正したn枚の画像を加算し、平均化するようにしたことを特徴とする画像信号処理方法である。

【0008】請求項14に記載の発明は、予め設定されたn枚の画像を撮像素子で順次撮像し、n枚の画像をそれぞれ記録し、記録媒体から読み出したn枚の画像中、時間的に隣り合う2枚の画像を1/m画素の精度で位置ずれを検出し、検出した位置ずれを補正し、位置ずれを補正したn枚の画像を加算し、平均化するようにしたことを特徴とする画像信号処理方法である。

【0009】撮影された画像信号P1と、その次のフレームで撮影された画像信号P2とを1/m画素の精度で位置合わせするために、m倍に拡大し、位置検出回路によって、画像信号P1に対して画像信号P2の位置が検出される。その検出結果から画素ずらし補間、画像変形、さらにn枚の画像信号の画素単位の位置合わせが行われる。n枚の画像信号が合成された後、平均化のためnで割られた後、さらに高域強調フィルタが施される。これらの画像処理がリアルタイムで施される。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施形態について図面を参照して説明する。図1は、この発明が適用された第1の実施形態の全体的構成を示す。1で示すレンズ群を介して入射された被写体の像がCCD撮像素子2へ供給される。レンズ群1は、シスコン(システムコントローラ)9によって、ズーム制御およびフォーカス制御が行われる。

【0011】CCD撮像素子2では、被写体からの入射光が電荷として蓄積される。CCD撮像素子2は、シスコン9によって、電子シャッタのオン/オフが制御される。これによって、CCD撮像素子2の電子シャッタが駆動され、供給された被写体の像が取り込まれる。取り込まれた被写体の像は、A/D変換器(図示せず)によりデジタル化され、デジタル撮像信号(以下、画像信号と称する)として、画像処理回路3へ供給される。画像処理回路3へ供給された画像信号は、一旦画像メモリ4に記憶される。

【0012】画像メモリ4は、少なくとも枚数設定キー10によって、撮影する枚数が設定されるフィールドまたはフレームの画像信号を記憶する容量を有する。画像処理回路3では、後述するように、画像メモリ4に記憶された複数の画像信号の合成処理がリアルタイムで順次行われる。この画像処理回路3は、シスコン9によって制御される。画像処理回路3で合成された合成画像信号は、圧縮回路5へ供給される。圧縮回路5へ供給された合成画像信号は、一旦画像メモリ4へ供給される。

【0013】画像メモリ4に記憶された合成画像信号は、圧縮回路5によって圧縮処理が施される。一例として、静止画として記憶された合成画像信号に対してJPE G (Joint Photographic Experts Group) が施される。生成された圧縮画像信号に対して、シスコン9から供給されるサブデータが付加される。このサブデータは、例えば日付、時刻、フォーカス状態、シャッタ速度、絞りの状態、総枚数、何枚目、光軸の方向、...等の画像信号が撮影されたときの情報である。

【0014】サブデータが付加された圧縮画像信号は、記録媒体6に供給される。記録媒体6に供給された圧縮画像信号とサブデータは、シスコン9の制御に従って記録される。この記録媒体6の一例として、磁気テープ、磁気ディスク、光磁気ディスクまたは半導体メモリなどの中から適宜選択された記録媒体が用いられる。

【0015】操作キー系からの指定に応じたシスコン9の制御によって、記録媒体6から圧縮画像信号が読み出される。読み出された圧縮画像信号は、伸張回路7を介して一旦画像メモリ4へ記憶され、伸張回路7によって、伸張処理が施される。すなわち、この伸張回路7では、JPE Gの復号がなされる。さらに、圧縮画像信号から分離されたサブデータがシスコン9へ供給される。供給されたサブデータから日付、時刻、フォーカス状態、シャッタ速度、絞りの状態、総枚数、何枚目、光軸の方向、...等の情報が読み取られる。伸張された画像信号は、伸張回路7から表示回路8へ供給される。

【0016】上述した画像メモリ4は、複数の画像信号に対して画像処理を施す場合、合成画像信号に対して圧縮を施す場合、および圧縮画像信号を伸張する場合に用いられる。このとき、画像処理が施される領域と、圧縮が施される領域と、伸張が施される領域とをアドレスに

よって分けるようにしても良いし、記憶された信号に画像処理用のフラグ、圧縮用のフラグまたは伸張用のフラグを付けるようにしても良い。また、画像処理用のメモリ、圧縮用のメモリおよび伸張用のメモリを別々に設けるようにしても良い。

【0017】ここで、上述した画像処理回路3を図2を用いて説明する。CCD撮像素子2から供給される画像信号は、入力端子11から入力される。入力された画像信号は、入力画像メモリ12へ供給される。入力画像メモリ12には、撮影されたばかりの現画像信号が記憶される。そして、バッファメモリ13には、1フレーム前の画像信号が記憶される。一例として、入力画像メモリ12およびバッファメモリ13は、8ビットのVGA (Video Graphics Array) 規格の容量である。

【0018】位置検出回路14では、1フレーム前の画像信号に対して現画像信号はどのような位置にあるか、さらにどのような幾何学的な変形を受けているかが調べられる。この位置検出回路14は、拡大補間回路15、17、ブロック毎の位置検出回路16および処理演算回路18から構成される。現画像信号は、拡大補間回路15へ供給され、2倍～8倍に拡大される。1フレーム前の画像信号は、拡大補間回路17へ供給され、2倍～8倍に拡大される。拡大された現画像信号および1フレーム前の画像信号は、ブロック毎の位置検出回路16へ供給される。このとき、小さいブロック毎に処理を行うので、拡大補間回路17は、ブロックサイズだけあれば良く、拡大補間回路15は、サーチ範囲を必要とするため拡大補間回路17より広いサイズが必要である。

【0019】ブロック毎の位置検出回路16では、1画素の $1/2 \sim 1/8$ の精度でブロック毎の位置が検出される。このとき、あるブロック内の画像が平坦な場合、位置検出が不可能である。よって、ブロックのバリエーション $V_a$ を計算し、バリエーションが小さいときには、そのブロックを位置検出に使用しないようにする。バリエーション $V_a$ の計算は、

$$V_a = \sum (y_i^2) / K - (\sum (y_i / K))^2$$

但し、 $y_i$ ：輝度値、 $K$ ：ブロック内の画素数とする。

【0020】処理演算回路18では、ブロック番号を $i$ とし、ブロック毎に縦横の平行移動成分が求められる。求められた縦方向の平行移動成分を $y[i]$ とし、横方向の平行移動成分を $x[i]$ とする。多くのブロックについて、 $x[i]$ および $y[i]$ からそれぞれ同じ値を得た場合、画面全体が平行移動したものと見做され、画像の変形は行わない。もし、画像信号の左の $y[i]$ に対して同じ画像信号の右の $y[i]$ が大きい場合、画像信号は右上がりに傾斜していることが分かる。もし、画像信号の左の $x[i]$ に対して同じ画像信号の右の $x[i]$ が大きい場合、画像信号は左右に伸びていることが分かる。

【0021】このようにして、少なくとも画像信号内の

できるだけ離れた4点の平行移動成分から回転、伸縮および台形歪みなどの種々の変形係数を検出することができる。この処理演算回路18で検出された位置データは、1画素を超える整数成分と、1画素未満の小数成分とを持っている。検出された位置データの整数成分は、出力画像メモリ23へ供給され、小数成分は、画素ずらし補間回路20へ供給される。また、処理演算回路18で検出された画像変形係数は、画像変形回路21へ供給される。

【0022】画素ずらし補間回路20では、供給された小数成分に応じてバッファメモリ13から供給された画像信号に対して画素ずらし補間が施される。例えば、位置検出回路14で3.7画素分水平方向にずれていると判断された場合、この画素ずらし補間回路20には、位置検出回路14から小数成分の0.7が供給される。そこで、画素ずらし補間回路20では、加重平均によって、画素Aから画素Bの方向へ0.7画素ずれた位置に画素Cが生成される。この一例では、

$$A \times (1 - 0.7) + B \times 0.7 = C$$

から画素Cが生成される。このようにして、供給された画像信号に対して0.7画素ずらしが施され、0.7画素ずらされた画像信号が新たに生成される。新たに生成された画像信号は、画素ずらし補間回路20から画像変形回路21へ供給される。

【0023】画像変形回路21では、供給された画像変形係数に応じて、画素ずらし補間が施された画像信号に対して画像変形、例えば回転、伸縮および台形歪みなどが施される。画像変形が施された画像信号は、画像変形回路21から加算回路22へ供給される。

【0024】加算回路22では、出力画像メモリ23からの画像信号と、画像変形回路21からの画像信号との加算が行われる。加算された画像信号は、出力画像メモリ23に供給される。

【0025】出力画像メモリ23では、位置検出回路14から供給される整数成分のずれを補正するように、画像信号が書き込まれる。例えば、位置検出回路14で3.7画素分水平方向にずれていると判断された場合、この出力画像メモリ23には、位置検出回路14から整数成分の3が供給される。その整数成分の3のずれを補正するように、出力画像メモリ23では、画素Aから画素Bの方向へ3画素ずれた位置となるように、画像信号が書き込まれる。すなわち、画素ずらし補間回路20で0.7画素ずらされ、この出力画像メモリ23で3画素ずらされる。これによって、水平方向に3.7画素ずれている次のフレームの画像信号と、記憶している画像信号との位置合わせが行われる。位置合わせが行われた記憶している画像信号と、次のフレームの画像信号とは、上述したように加算回路22で加算される。

【0026】この一例では、2秒で60枚の画像信号の加算が可能であり、加算される枚数が64枚以下の場

合、出力画像メモリ23は、14ビットのVGA規格に合った容量である。加算された画像信号は、出力画像メモリ23から加算回路22および除算回路24へ供給される。

【0027】除算回路24では、 $n$ 枚加算された画像信号を $n$ で割り、画像信号が平均化される。平均化された画像信号は、除算回路24から高域強調フィルタ25へ供給される。高域強調フィルタ25では、供給された画像信号がより鮮明な画像信号に仕上げられ、 $S/N$ の良い静止画が得られる。一例として、高域強調フィルタ25は、HBF（ハイブーストフィルタ）から構成される。鮮明に仕上げられた画像信号は、出力端子26を介して圧縮回路5へ供給される。

【0028】このように、位置合わせを行う画像信号は、静止画であり互いに相関を有する。また、複数の画像信号のノイズは、ランダムであって相関がない。従って、複数の画像信号を加算し、平均化することによって、ノイズがキャンセルされるので、 $S/N$ が向上する。画素ずらし補間を行うときに、さらに複数の画像信号を合成するときに、元の画像信号の画素と異なる位置の画素の情報を持つので、解像度が向上する。

【0029】上述した入力画像メモリ12およびバッファメモリ13の画像サイズは、どちらも入力画像の1枚分 $+\alpha$ としても良い。例えば、 $\alpha=0.2$ の場合、水平画素が764となり、垂直画素が576となる。入力画像メモリ12およびバッファメモリ13の画像信号のビット数は、どちらも入力画像と同じで良い。例えば、8ビット $\times$ 3色で良い。

【0030】また、出力画像メモリ23の画像サイズは、入力画像の1枚分としても良い。出力画像メモリ23の画像信号のビット数は、加算する画像信号の枚数に依存し、枚数が2倍になる毎に1ビット増加する。例えば、加算する画像信号の枚数が16枚なら12ビット $\times$ 3色となり、64枚なら14ビット $\times$ 3色となるので、16ビット $\times$ 3色のビット数があれば、256枚の画像信号を加算することができる。加算する画像信号の枚数は、除算の都合から2のべき乗が良い。

【0031】ここで、タイミングチャートを図3に示す。図3Aに示すように、シャッタが押されると、図3Bに示すように、CCD撮像素子2から静止画となる画像信号が毎フレーム連続的に出力される。図3Cに示すように、出力された画像信号P1は、入力画像メモリ12に記憶される。そして、図3Dに示すように、次のフレームで画像信号P1は、バッファメモリ13に記憶される。

【0032】そして、入力画像メモリ12に画像信号P2が記憶され、バッファメモリ13に画像信号P1が記憶されているときに、位置検出回路14では、画像信号P2に対して画像信号P1の位置が検出される。図3Eに示すように、位置検出の検出結果は、整数成分、小数

成分および画像変形係数からなり、上述したように整数成分は出力画像メモリ23へ供給され、小数成分は画素ずらし補間回路20へ供給され、画像変形係数は画像変形回路21へ供給される。

【0033】図3Fに示すように、その検出結果に基づいて、画素ずらし補間回路20および画像変形回路21において、画像信号に処理が施される。そして、図3Gに示すように、出力画像メモリ23に、処理が施された画像が記憶される。このとき、上述したように位置検出の検出結果の整数成分に基づいて出力画像メモリ23への画像信号の書き込みを制御することによって、位置合わせが行われ、複数の画像信号が合成される。

【0034】このように、予め指定した枚数、この一例では、4枚の画像信号の合成が終了した後、図3Hに示すように、合成画像信号が除算回路24および高域強調フィルタ25へ供給され、処理が施される。

【0035】ここで、この発明が適用された第2の実施形態の全体的構成を図4に示す。この第2の実施形態は、画像処理をソフトウェアで行う一例である。上述した第1の実施形態と同様のブロックには、同じ符号を付し、その説明を省略する。スイッチ回路31では、シスコン9に含まれる画像処理回路34から出力される合成画像信号と、CCD撮像素子2からの画像信号とから何れか1つが選択される。スイッチ回路31で選択された合成画像信号または画像信号は、圧縮回路5およびスイッチ回路32へ供給される。

【0036】スイッチ回路32では、伸張回路7で再生される合成画像信号または画像信号と、スイッチ回路31を介して供給される合成画像信号または画像信号とから何れか1つが選択される。選択された合成画像信号または画像信号は、出力端子33を介して外部のモニタに出力されると共に、表示回路8に供給される。

【0037】また、伸張回路7から出力される複数の画像信号は、画像処理部34およびデータ変換回路35へ供給される。画像処理部34では、上述した画像処理回路3と同じような画像処理がソフトウェアにて施される。データ変換回路35では、出力端子36を介して外部のパソコン（パーソナルコンピュータ）へ出力して、パソコンで受け取れるように画像信号が変換される。

【0038】このように、 $n$ 枚の画像信号が撮影と同時に全て記録媒体6に記録される。シスコン9で画像処理を行う場合、上述した図2の画像処理回路のブロック図に示すハードウェアの場合と同様の処理を行い、処理が終了した画像信号が再び記録媒体6の別の領域に記録される。外部のパソコンで画像処理を行う場合、全ての画像信号をパソコンに転送し、ハードウェアの場合と同様の処理を行い、その結果がパソコンのハードディスクなどに記録される。

【0039】上述した複数の画像信号毎に光軸の方向を変える制御の一例を説明する。第1の方法は、ディジタ

10

20

30

40

50

ルカメラを手持ちすることによって、手振れに応じて光軸の方向を変える手法である。このとき、レンズ群1に光軸の方向を制御できる光軸可変素子が含まれている場合、その制御は何等必要としない。第2の方法は、撮影するn枚の画像信号のそれぞれの光軸の方向を異なる角度となるように、レンズ群1に含まれる光軸可変素子を制御する手法である。第3の方法は、レンズ群1に含まれる光軸可変素子を用いて、手振れ補正のみの制御を行い、その誤差を画素ずらしとすることによって、光軸の方向を変えたときと同じ効果を得ることができる手法である。第4の方法は、手振れ補正の制御と、撮影するn枚の画像信号の光軸の方向を異なる角度となるように光軸可変素子を制御する手法である。この4つの方法の中の1つが適宜選択され、複数の画像信号が撮影される。

【0040】ここで、図5を用いて手振れ補正を説明する。角速度センサ41Xおよび41Yで検出された検出結果がシスコン9に含まれる手振れ補正部42へ供給される。手振れ補正部42では、供給された検出結果に基づいてレンズ群1に含まれる光軸可変素子を駆動させる。すなわち、デジタルカメラの動く方向と逆の方向に光軸を変化させることによって、手振れ補正が行われる。

【0041】三脚などでデジタルカメラが支えられている場合には、光軸の方向がぶれることはないが、手持ちでデジタルカメラを支えている場合には、手振れが起こるときがある。この手振れを抑えるために、上述したようにレンズ群1に光軸の方向を変化させることができる光軸可変素子を含むようにしても良い。

【0042】この光軸可変素子の第1の例を図6に示す。この図6は、複数のレンズからなるレンズ群1の中に光軸可変素子となるシフトレンズを設けた一例である。通常、シフトレンズは、図6中に点線で示す位置P1に配置される。位置A1の被写体は、位置P1のシフトレンズを介してCCD撮像素子2上の位置A1'に投射される。被写体がCCD撮像素子2上の位置A1'に投射されているときに、例えばデジタルカメラが下を向いたとき、被写体はCCD撮像素子2上の位置A2'に投射される。すなわち、デジタルカメラから見た場合、被写体が位置A1から位置A2に移動したようになる。このようなとき、デジタルカメラの移動を角速度センサによって検出し、検出された移動量に応じてシフトレンズを実線で示す位置P2へ移動させる。シフトレンズを位置P2へ移動させることによって、デジタルカメラが下を向く前と同じ位置A1'に位置A2の被写体が投射される。このシフトレンズを用いて手振れ補正を行うことができる。

【0043】さらに、光軸可変素子の第2の例として、アクティブプリズムの概略図を図7に示し、簡単に説明する。このアクティブプリズムは、前面ガラス51と後面ガラス52の間を蛇腹53でつないだものである。こ

の2枚のガラスの間に高屈折率nの液体54が封入されている。2枚のガラスには、それぞれ縦と横に、回転軸を設け、自由に動作するようにしたものである。このアクティブプリズムを光軸可変素子として使用することによって、光軸が縦と横に曲げられる。

【0044】このときの液体54は、

(1) 前面ガラス51および後面ガラス52と屈折率nが近い物質

(2) カメラの動作温度範囲で凍結などの異常が生じない物質

(3) 万一破損し、液体54が流出しても人体には無害な物質

この3つの条件を満たす必要がある。

【0045】このアクティブプリズムの動作を簡単に説明する。前面ガラス51は、例えば水平の軸で保持され、後面ガラス52は、例えば垂直の軸で保持され、それぞれ軸のまわりを独立に回転できる。その回転軸には、可動コイルが取り付けられる。コイルに流れる電流によって回転角(頂角)が決められる。例えば、手振れによって、カメラが上を向いたとき、図7Aに示すアクティブプリズムの状態から図7Bに示すアクティブプリズムの状態へ変化する。

【0046】具体的には、図7Aに示すように、2枚のガラス板が平行なときには、アクティブプリズムに入射した光線は直進する。ここで、手振れが発生し、2枚のガラス板が平行位置からある角度だけ回転したとすると、アクティブプリズム内部の屈折率nにより、入射した光線が出射するときには、図7Bに示すように、屈折する。

【0047】また、光軸可変素子の第3の例を図8に示す。この図8に示す光軸可変素子の第3の例は、アクティブミラーであり、レンズ群1に含まれず、レンズ群1の前に配置される。図8Aは、この2軸アクティブミラーを正面から見た概略図であり、図8Bは、図8A中のA-A'の断面図であり、図8Cは、可動フレームに設けられる磁気回路の概略図であり、図8Dは、軸に設けられた磁気センサの概略図である。

【0048】図8Aに示すように、楕円形のミラー81の長径に沿って軸82が設けられる。軸82は、可動フレーム83と結合され、その可動フレーム83の一面には、ミラー81が取り付けられる。ミラー81の短径に沿ってミラー81の外側にコイル84が固定される。軸82は、可動フレーム85の軸受け86に支えられる。

【0049】図8Bに示すように、コイル84の中心は、ミラー81の表示面の延長上にある。このようにすることによって、ミラー81が軸87を中心に回転したときに、回転の中心とミラー81の反射面とのギャップが最も小さいギャップで済む。コイル84の輪の中に軟鉄の円柱89が設けられ、コイル84の外側にマグネット90が固定される。マグネット90と円柱89がヨー

ク91で接続され、磁気回路92が構成される。この円柱89の代わりに角柱を用いても良い。

【0050】図8Cに示すように、軸受け86付近の可動フレーム85にコイル93が固定される。このコイル93が磁気回路94のギャップに入る。磁気回路94は、スピーカと同様のものでも良い。コイル93および磁気回路94は、ミラー81が軸87を中心に回転したときに、円弧状の運動をするだけなので、コイル93および磁気回路94のギャップを狭くすることが可能である。すなわち、ミラー81が軸82を中心に回転してもコイル93および磁気回路94が干渉するなどの影響はない。

【0051】図8Dに示すように、軸82の周りに円弧状の強磁性体に細かいSNのパターンを着磁した磁気ストライプ95が固定される。磁気ストライプ95の外側にMRセンサなどの磁気センサ96が可動フレーム85上に近接して設けられ、これを角度センサとする。図示しないが、軸87にも、磁気ストライプ95と同様のものが設けられ、さらに固定フレーム97にも、磁気センサ96と同様のものが設けられる。

【0052】このように、磁気回路92および94からなるアナログの角度センサと、磁気ストライプ95および磁気センサ96からなるデジタルの角度センサとを用いることによって、より光軸の方向が安定する。また、重いマグネットが可動部に設けられていないので、高速動作が可能となる。

【0053】このような、光軸可変素子を使用することによって、三脚を用いても画素と画素との間を埋めるように、複数の画像信号を撮影する毎に光軸の方向を変化させる。そして、撮影された複数の画像信号の画素の位置を完全に合わせて、合成することによって、高解像度

の画像信号を生成することができる。

#### 【0054】

【発明の効果】この発明に依れば、予め設定された枚数だけ同じ被写体を撮影し、撮影された複数の画像信号を加算した後、平均することにより、S/Nが飛躍的に向上する。また、予め設定された枚数毎に光軸の方向を少しずつ変化させ、同じ被写体を撮影し、撮影された複数の画像信号を加算した後、平均することにより、画素と画素との間を埋めるように合成する画素ずらしの効果を得られ、解像度が向上する。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明が適用されるカメラ一体型デジタルVTRの第1の実施形態を示すブロック図である。

【図2】この発明が適用される画像処理回路の一例のブロック図である。

【図3】この発明を説明するためのタイミングチャートである。

【図4】この発明が適用されるカメラ一体型デジタルVTRの第2の実施形態を示すブロック図である。

【図5】手振れ補正を説明するための概略図である。

【図6】この発明に適用される光軸可変素子の第1の例を説明するための略線図である。

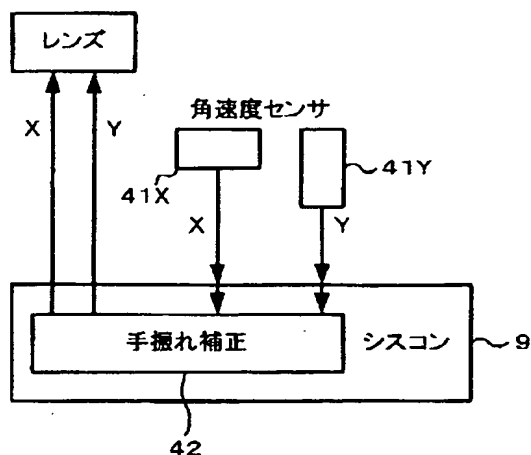
【図7】この発明に適用される光軸可変素子の第2の例を説明するための略線図である。

【図8】この発明に適用される光軸可変素子の第3の例を説明するための略線図である。

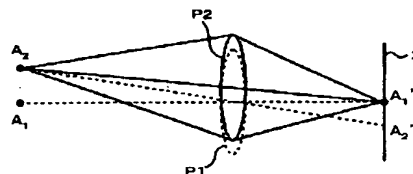
#### 【符号の説明】

1・・・レンズ群、2・・・CCD撮像素子、3・・・画像処理回路、4・・・画像メモリ、5・・・圧縮回路、6・・・記録媒体、7・・・伸張回路、8・・・表示回路、9・・・シスコン、10・・・枚数設定キー

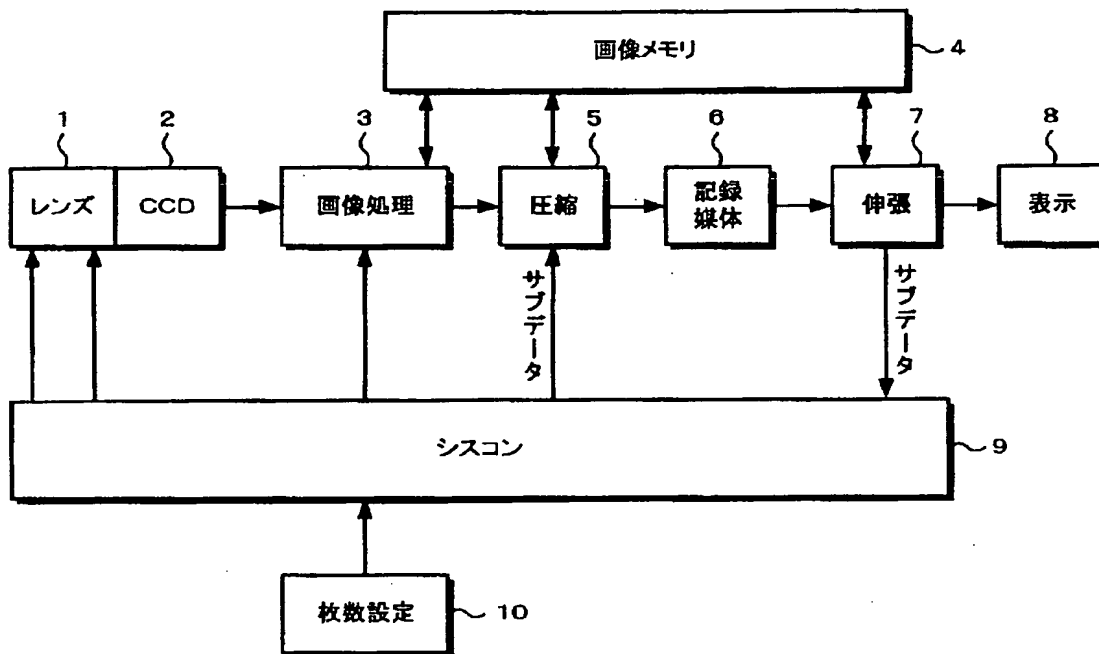
【図5】



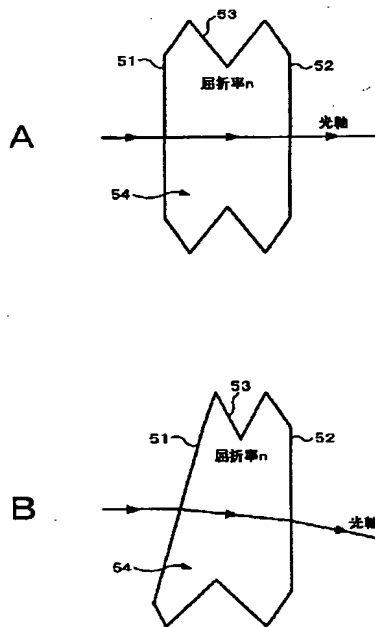
【図6】



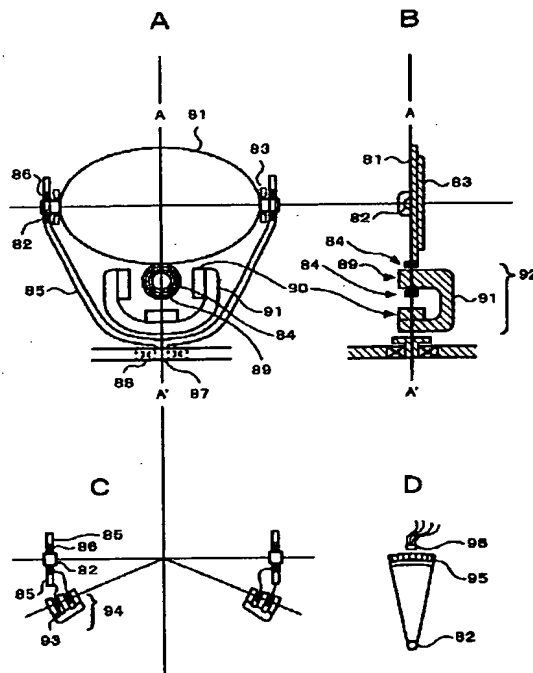
【図1】



【図7】

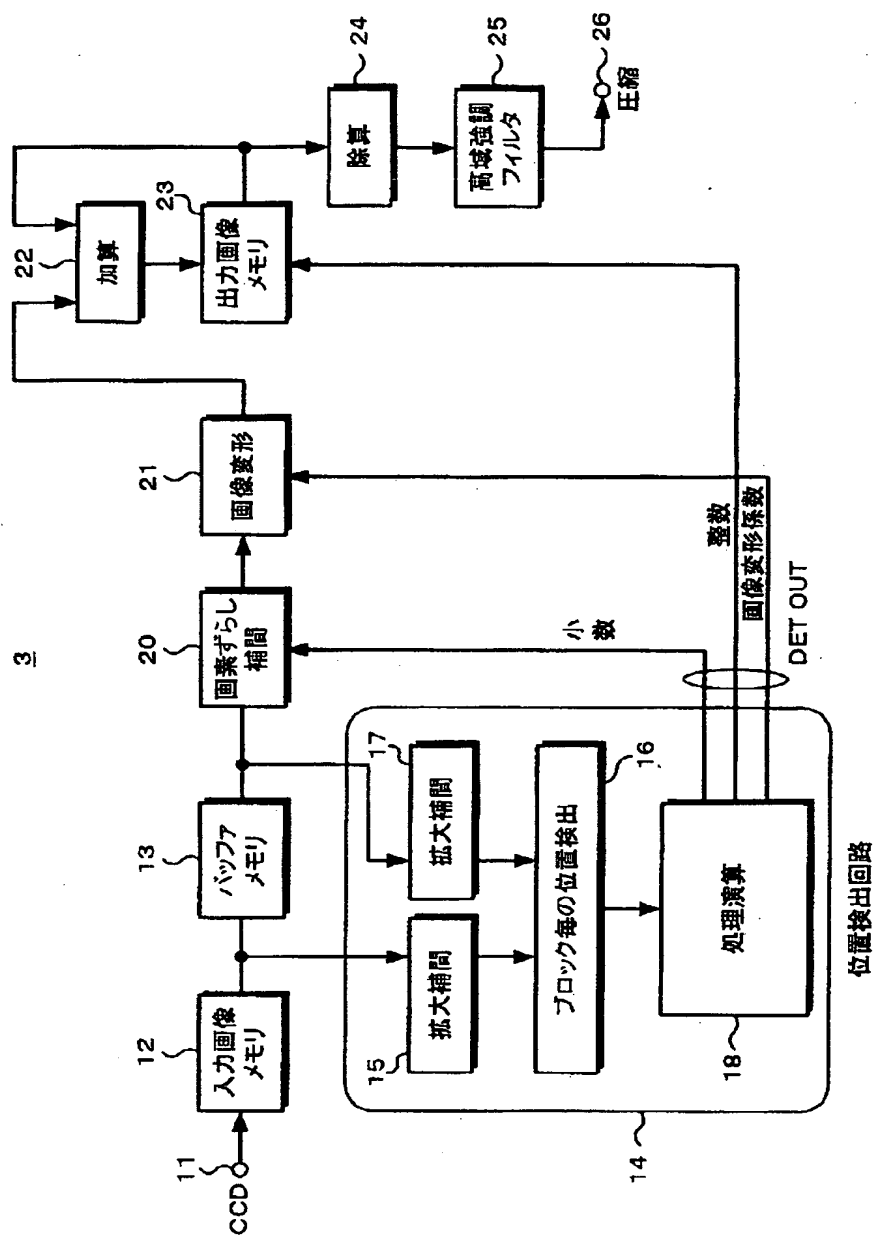


【図8】

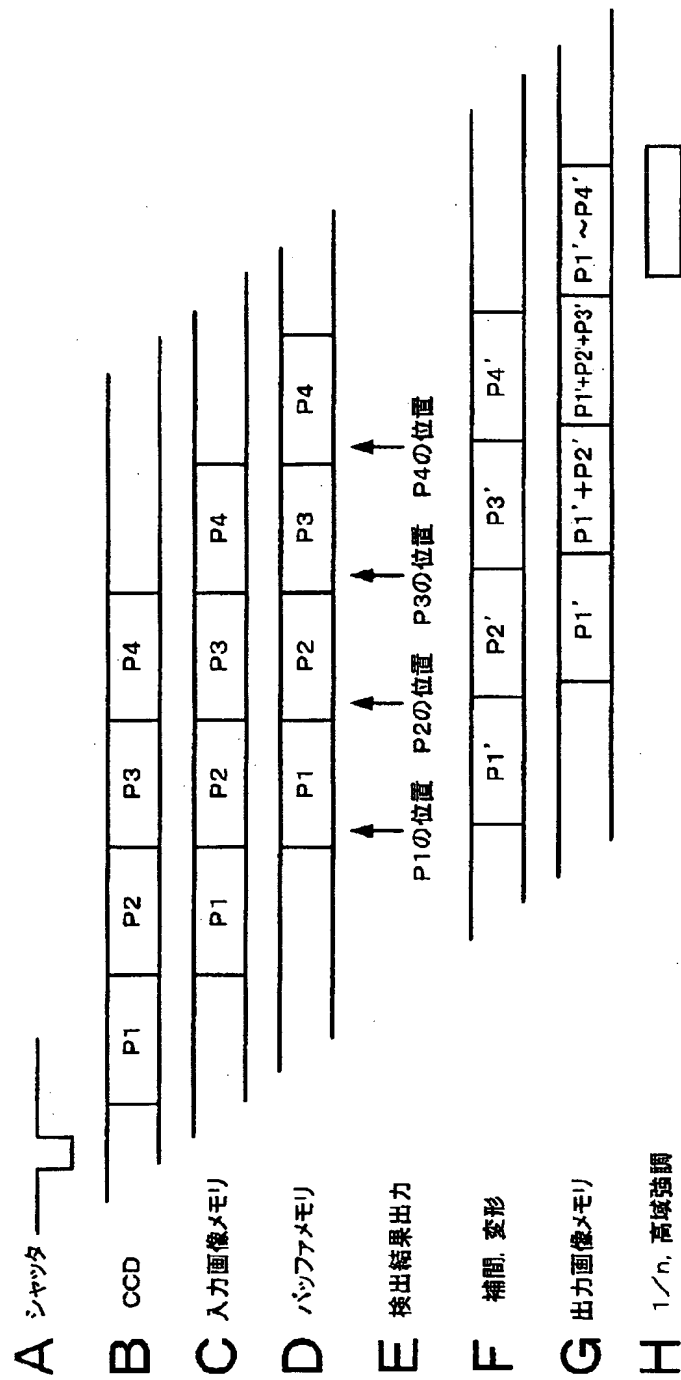




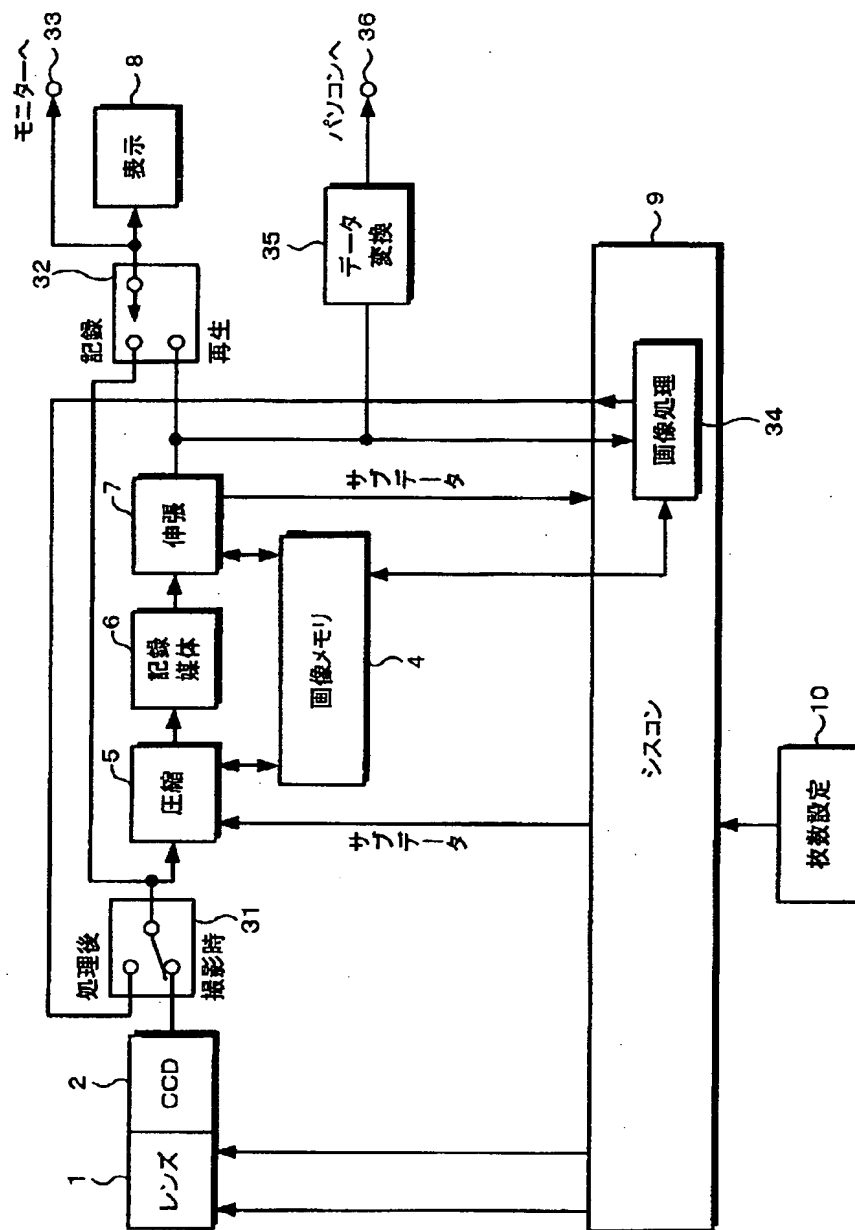
【図2】



【図3】



【図 4】



## 【手続補正書】

【提出日】平成11年4月1日(1999. 4. 1)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 予め設定されたn枚の画像を順次撮像す

る撮像素子と、

上記n枚の画像中、時間的に隣り合う2枚の画像または1枚目に対するその他の画像を1/m画素の精度で位置ずれを検出する手段と、

検出した上記位置ずれを補正する手段と、

上記位置ずれを補正したn枚の画像を加算し、平均化する手段とからなることを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項2】 請求項1において、

さらに、平均化された上記画像を圧縮する圧縮手段と、圧縮された上記画像を記録する記録媒体と、上記記録媒体から読み出した上記画像を伸張する伸張手段とを有することを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項3】 予め設定された  $n$  枚の画像を順次撮像する撮像素子と、

上記  $n$  枚の画像をそれぞれ記録する記録媒体と、上記記録媒体から読み出した上記  $n$  枚の画像中、時間的に隣り合う 2 枚の画像または 1 枚目に対するその他の画像を  $1/m$  画素の精度で位置ずれを検出する手段と、検出した上記位置ずれを補正する手段と、

上記位置ずれを補正した  $n$  枚の画像を加算し、平均化する手段とからなることを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項4】 請求項3において、

さらに、順次撮像された上記  $n$  枚の画像をそれぞれ圧縮する圧縮手段と、

上記記録媒体から読み出した上記  $n$  枚の画像をそれぞれ伸張する伸張手段とを有することを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項5】 請求項1または3において、

上記位置ずれを検出する手段は、

第1の画像と、第2の画像とをそれぞれ  $m$  倍に拡大し、 $m$  倍に拡大された上記第1の画像に対して上記第2の画像の位置を検出するようにしたことを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項6】 請求項5において、

上記位置ずれを補正する手段は、

上記位置ずれの検出結果の小数成分に基づいて上記第1の画像に対して画素ずらし補間を行い、

上記位置ずれの検出結果の画像変形係数に基づいて上記第1の画像に対して画像変形を行い、

上記位置ずれの検出結果の整数成分に基づいて上記第1の画像に対して位置合わせを行うようにしたことを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項7】 請求項1または3において、

さらに、光軸の方向を変化させる光軸可変手段を有し、予め決めた角度で、上記光軸の方向を  $n$  個の方向に向けながら、上記  $n$  枚の画像を撮影するようにしたことを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項8】 請求項7において、

上記光軸可変手段を用いて手振れ補正を行うようにしたことを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項9】 請求項7において、

手振れ補正を行わず、手振れの成分を加味しながら上記  $n$  枚の画像を撮影するようにしたことを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項10】 請求項1または3において、

上記  $n$  枚の画像を外部の画像処理装置へ転送する転送手段を有することを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項11】 請求項2または3において、

上記  $n$  枚の画像および加算された上記画像を上記記録媒体に記録するようにしたことを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項12】 請求項2または3において、

リアルタイムで加算された上記画像を生成し、生成された上記画像のみを上記記録媒体に記録するようにしたことを特徴とする画像信号処理装置。

【請求項13】 予め設定された  $n$  枚の画像を撮像素子で順次撮像し、

上記  $n$  枚の画像中、時間的に隣り合う 2 枚の画像または 1 枚目に対するその他の画像を  $1/m$  画素の精度で位置ずれを検出し、

検出した上記位置ずれを補正し、

上記位置ずれを補正した  $n$  枚の画像を加算し、平均化するようにしたことを特徴とする画像信号処理方法。

【請求項14】 予め設定された  $n$  枚の画像を撮像素子で順次撮像し、

上記  $n$  枚の画像をそれぞれ記録し、

上記記録媒体から読み出した上記  $n$  枚の画像中、時間的に隣り合う 2 枚の画像または 1 枚目に対するその他の画像を  $1/m$  画素の精度で位置ずれを検出し、

検出した上記位置ずれを補正し、

上記位置ずれを補正した  $n$  枚の画像を加算し、平均化するようにしたことを特徴とする画像信号処理方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正内容】

【0005】

【課題を解決するための手段】請求項1に記載の発明は、予め設定された  $n$  枚の画像を順次撮像する撮像素子と、 $n$  枚の画像中、時間的に隣り合う 2 枚の画像または 1 枚目に対するその他の画像を  $1/m$  画素の精度で位置ずれを検出する手段と、検出した位置ずれを補正する手段と、位置ずれを補正した  $n$  枚の画像を加算し、平均化する手段とからなることを特徴とする画像信号処理装置である。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正内容】

【0006】請求項3に記載の発明は、予め設定された  $n$  枚の画像を順次撮像する撮像素子と、 $n$  枚の画像をそれぞれ記録する記録媒体と、記録媒体から読み出した  $n$  枚の画像中、時間的に隣り合う 2 枚の画像または 1 枚目に対するその他の画像を  $1/m$  画素の精度で位置ずれを検出する手段と、検出した位置ずれを補正する手段と、位置ずれを補正した  $n$  枚の画像を加算し、平均化する手

段とからなることを特徴とする画像信号処理装置である。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0007

【補正方法】変更

【補正内容】

【0007】請求項13に記載の発明は、予め設定された $n$ 枚の画像を撮像素子で順次撮像し、 $n$ 枚の画像中、時間的に隣り合う2枚の画像または1枚目に対するその他の画像を $1/m$ 画素の精度で位置ずれを検出し、検出した位置ずれを補正し、位置ずれを補正した $n$ 枚の画像を加算し、平均化するようにしたことを特徴とする画像信号処理方法である。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0008

【補正方法】変更

【補正内容】

【0008】請求項14に記載の発明は、予め設定された $n$ 枚の画像を撮像素子で順次撮像し、 $n$ 枚の画像をそれぞれ記録し、記録媒体から読み出した $n$ 枚の画像中、時間的に隣り合う2枚の画像または1枚目に対するその他の画像を $1/m$ 画素の精度で位置ずれを検出し、検出した位置ずれを補正し、位置ずれを補正した $n$ 枚の画像を加算し、平均化するようにしたことを特徴とする画像信号処理方法である。

【手続補正 6】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図8

【補正方法】変更

【補正内容】

【図8】

